

є дві групи студентів А та В, кожна з яких складається з m та n студентів відповідно. Всі студенти мають свій рейтинговий бал, обраховується середнє арифметичне успішності кожної групи. Питання стоїть у тому, чи можна перемістити студента (власне його рейтинговий бал) з групи А до групи В таким чином, щоб середнє арифметичне в обох групах збільшилось. Вказана задача є досить простою з алгоритмічної точки зору і її розв'язок може бути програмно реалізований як методом повного перебору, так і після математичної формалізації – простим порівнянням елементів із начальними середніми арифметичними успішності обох груп, тобто алгоритм матиме лінійну складність.

Цікавим видається спроба дещо розширити умови задачі. Запропонуємо наступне формулювання: в групі А необхідно знайти максимально можливу (за кількістю учасників або за сумою балів) підмножину студентів, щоб перемістивши їх до групи В середнє арифметичне в обох групах збільшилось.

Дослідженню алгоритмічної складності сформульованої задачі присвячена пропонована робота.

Список літератури

1. Price A., Kellogg A., Henson C. Declining efficacy of definitive radiotherapy (RT) for T4 non-melanoma skin cancers (NMSC): a reverse Will Rogers phenomenon / *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*. Volume 106, Issue 5, 2020, Pages 1197-1198. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2019.11.113>
2. Sorman M.P. The Will Rogers phenomenon: the effect of different diagnostic criteria / *J Neurol Sci*, 2009, Pages S46-S49. [https://doi.org/10.1016/S0022-510X\(09\)71300-0](https://doi.org/10.1016/S0022-510X(09)71300-0)
3. Tana G.H., Bhoo-Pathy N., Taib N.A., See M.H., Jamaris S., Yipa C.H. The Will Rogers phenomenon in the staging of breast cancer – Does it matter? / *Cancer Epidemiology* Volume 39, Issue 1, 2015, Pages 115-117. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2014.11.005>

УДК 519.7

Попова А. В., студентка 1 курсу спеціальності 102 «Хімія»
Данільчук О. М., кан.пед.н, доцент кафедри прикладної математики

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ В ХІМІЇ ТА ЇЇ ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Курс «Вища математика» студенти факультету хімії, біохімії і біотехнологій вивчають впродовж двох років навчання, а в подальшому використовують отримані знання протягом усього навчання в університеті. Хоча у перші роки навчання у закладах вищої освіти (ЗВО) більшість студентів мало уваги приділяють майбутній професії, проте матеріал курсу «Вища математика»

має потужний потенціал для систематичного формування в них готовності до професійної діяльності.

В наш час важко уявити хоча б одну природничу науку, де б не застосовувались математичні знання та навички. Дуже часто ми чуємо, що для економістів, математиків, програмістів, інженерів математика в професійній діяльності є інструментом розв'язування практичних задач. Але навіть в таких, здавалося б, «чисто теоретичних» дисциплінах як біологія або екологія часто застосовують прості арифметичні дії. Що вже казати про хімічні чи фізичні задачі, які просто неможливо розв'язувати без необхідних обчислень або знаходження рішення рівнянь, нерівностей, систем.

Під час вивчення різних розділів «Вищої математики» майбутній студент опановує певний набір знань, умінь і навичок, які допоможуть йому набагато легше опрацювати та запам'ятовувати даний матеріал, тому, на нашу думку, буде набагато ефективним засобом реалізація прикладної спрямованості навчання математики є прикладні задачі – задачі, що виникають за межами математики, але розв'язання яких вимагає застосування математичного апарату. Особливістю розв'язування таких задач полягає у необхідності інтерпретації отриманого результату (поєднання хімічних та фізичних процесів, коректність триманого числового значення відповідно до заданої задачі, оцінка похибки тощо). Зазначимо, що значна кількість прикладних задач досить просто і легко розв'язується математичними методами, тоді як без застосування таких методів розв'язування надто ускладнюються, або й зовсім стають неможливими. Важливою складовою є питання добору прикладних задач, методів їх розв'язування, шляхів формування вмінь розв'язувати прикладні задачі за допомогою математичного моделювання досліджували різні науковці, а саме, В.Г. Бевз, М.І. Бурда, Н.В. Ванжа, Г.Я. Дутка, О.М. Данильчук, Є.П. Нелін, Л.П. Половенко, М.В. Працьовитий, В.О. Швець та інші. Однак проблема добору прикладних задач викладачами та навчання студентів вмінні розв'язувати такі задачі в процесі вивчення дисциплін математичного циклу залишається недостатньо розробленою. Тому у зв'язку з швидкозмінними подіями, які відбуваються у даний час, викладачам потрібно поєднувати і застосовувати прикладне спрямування.

Прикладні задачі, які використовуються на лекція, практичних заняттях і під час виконання індивідуальних і самостійних робіт сприяють кращому розумінню і засвоєнню теоретичного матеріалу, а також формуванню у студентів умінь застосовувати вивчене на практиці. Досліджено, що від ступеня зацікавленості студентів предметом залежить характер їх уваги і активності під час занять. Аналізуючи більшість підручників, які застосовуються при вивченні курсу «Вища математика», можна стверджувати, що в них прикладним задачам хімічного і біологічного спрямування приділяється мало уваги, тому наведемо тільки частину того прикладного застосування яке знадобиться, в першу чергу, студентам хіміко-біологічного спрямування.

Будова атома. З початку ХХ століття вчені намагалися створити модель атома, яка описувала б його будову. Чому ж вона така важлива? Хіміки

працюють саме з речовинами, вивчають їх хімічні властивості, а більшість хімічних властивостей пов'язано з будовою молекули. Отже, теоретичні відомості про будову атома є дуже необхідними, оскільки вона задає будову молекул. В цьому розділі переважно використовують алгебраїчні дії для виведення формул та рівнянь. Також застосовують інтегральну форму обчислень, зокрема рівняння Шредінгера для хвильової функції електрону (1)

$$H\psi = \psi \cdot E \quad (1)$$

часто задають у варіаційній формі (2).

$$E = \int \frac{\psi H\psi}{\psi^2} dV \quad (2)$$

Це рівняння потрібне для того, щоб знайти чотири головних квантових числа, які характеризують знаходження електрону в шкалі енергії. Таким чином можна визначити розмір, форму, розташування орбіталі, на якій знаходиться електрон, а також напрямок його руху. Важко уявити експериментальне дослідження властивостей дуже маленьких частинок, тому майже всі рівняння та постулати з цього розділу були виведені саме математично на основі загальних уявлень.

Термодинаміка та термохімія. Для вивчення термохімічних процесів та виведення формул для визначення термодинамічних функцій нерідко розглядають ізольовані системи, але вони є «ідеальними», а отже таких систем насправді не існує. Це роблять для того, щоб дізнатися від чого ж залежить значення тієї, чи іншої термодинамічної функції. Ці знання часто допомагають змістити рівновагу оборотного хімічного процесу в потрібному напрямку. Оскільки системи «ідеальні», більшість формул виводять саме алгебраїчно. В них часто використовується обчислення натурального логарифму значень деяких констант рівноваги. Найбільш часто застосованою термодинамічною функцією є енергія Гіббса, яка задає напрямок реакції. Для кожного процесу її знаходять з рівняння ізотерми (3).

$$\Delta G = \Delta G^0 + RT \ln K \quad (3)$$

Кінетика. Ця наука вивчає швидкість хімічної реакції – зміну числа моль речовини в одиниці простору за одиницю часу. Для визначення миттєвої швидкості в певний момент часу перебігу процесу застосовують поняття границі (4)

$$W = \lim_{\Delta\tau \rightarrow 0} \frac{\Delta c}{\Delta\tau} \quad (4)$$

Оскільки $\lim_{\Delta\tau \rightarrow 0} \frac{\Delta c}{\Delta\tau} = \frac{dc}{d\tau}$, то з геометричного змісту похідної випливає, що

$$W = tg\varphi \quad (5)$$

В теоретичній кінетиці також застосовують властивості степеня, зокрема в рівнянні Арреніуса та рівнянні Вант-Гоффа, що дозволяють теоретично описати знаходження константи швидкості або її зміни, проте визначити її можна лише експериментально.

Каталіз. Каталіз – зміна швидкості хімічної реакції під дією сторонніх речовин, каталізаторів, які беруть участь у реакції, але залишаються хімічно незмінними. Такі речовини дуже часто застосовують в промисловості для пришвидшення або сповільнення певного процесу. Цей розділ хімії дуже тісно

пов'язаний з кінетикою, а отже і для обчислення нових констант швидкостей обирають переважно ті ж самі математичні операції.

Важко уявити задачу з хімії, яка не потребувала б знань математики для її розв'язання. Окрім вище перерахованих, є ще безліч розділів, що не розглядалися в даній статті, але в яких також використовують певний математичний апарат. Задачі на властивості розчинів, визначення реакції середовища на гідроліз солей, побудова графіків функції за експериментальними даними титрування, задачі на виведення найпростіших формул, все це дуже часто застосовується при роботі в лабораторії, а отже й необхідні точні обчислення хіміка-лаборанта.

Отже, хотілося б виділити найбільш застосовувані математичні операції в розв'язуванні задач з хімії: обчислення та знання властивостей логарифма; обчислення похідної; побудова графіків; властивості степеня. Також необхідно вміти розв'язувати рівняння та системи рівнянь з багатьма змінними. Знання вищої математики також допоможуть проаналізувати отриману відповідь. Цей етап є обов'язковим при знаходженні правильного розв'язку кожної задачі.

Список літератури

1. Данильчук О. М., Харенко К. А. Математика в підготовці економістів та економіка у процесі вивчення математики / Дні науки – 2015: Збірник матеріалів VII регіональної науково-практичної конференції, 21-22 травня 2015р.: В 2 т. – Красноармійськ: КП ДонНТУ, 2014. Т.2. -352с. С. 262-266.
2. Дмитрієнко О.О. Прикладні задачі з математичного аналізу: Навчальний посібник / О. О. Дмитрієнко. – Полтава: 2011. – 116с.
3. Петренко О. Д., Данильчук О. М., Вірич С. О. Практикум з диференціального числення функцій кількох змінних (посібник для студентів вищих навчальних закладів економічних напрямів підготовки) Красноармійськ, КП ДонНТУ, 2012 - 187с.

УДК 519.86:519.87:330.4

*Резниченко Т. І., студентка 1 курсу СО «Магістр» спеціальності 133 «Прикладна математика»
Нескородєва Т.В. к. т.н., доцент, доцент
кафедри інформаційних технологій*

МЕТОДИ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ РИЗИКУ НА ПРИКЛАДІ СТРАХУВАННЯ ЖИТТЯ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Оцінка ризику є основним процесом в діяльності страхової організації, так як за результатами оцінки визначається розмір страхових тарифів і премій.

Страховий ризик при страхуванні життя – це випадкове відхилення тривалості життя конкретної людини (страхувальника або застрахованого) від середньостатистичного значення. Андеррайтинг в страховій діяльності